



CHOIX TECHNIQUES ET CONTRE-PRODUCTIVITE. LES DISPOSITIFS TECHNIQUES D'ASSAINISSEMENT DE BENARES

Joelle Forest, Jean-Yves Toussaint, Perrine Vincent

► To cite this version:

Joelle Forest, Jean-Yves Toussaint, Perrine Vincent. CHOIX TECHNIQUES ET CONTRE-PRODUCTIVITE. LES DISPOSITIFS TECHNIQUES D'ASSAINISSEMENT DE BENARES. Controverses technologiques, Nov 2007, Lyon, France. halshs-01070618

HAL Id: halshs-01070618

<https://shs.hal.science/halshs-01070618>

Submitted on 1 Oct 2014

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

**Choix techniques et contre-productivité.
Les dispositifs techniques d'assainissement de Bénarès**

Joelle Forest, Jean-Yves Toussaint, Perrine Vincent

Université de Lyon,
INSA de Lyon
LEPS-STOICA EA 4148
EVS-EDU UMR 5600 du CNRS

Préambule

Cette communication retrace les interrogations en cours des auteurs et doit être considérée comme un chantier ouvert. Les conjectures énoncées visent à tester des intuitions tout juste confrontées au terrain. Il s'agit de provoquer une éventuelle discussion en vue d'apprécier la validité et les limites de nos assertions.

Introduction

Nous abordons la question des conditions d'existence des dispositifs techniques de l'urbain. Ces techniques s'imposent à la vie urbaine et à tous les citoyens. Elles sont pensées comme état de nature et allant de soi. Ainsi en est-il de l'alimentation en eau potable et de l'assainissement des eaux usées et des eaux de pluie. Ces dispositifs techniques font l'objet de projets, de choix (économiques, techniques, esthétiques, voire symboliques) et tous se justifient par leur efficacité à résoudre les problèmes urbains, en l'occurrence pour ce qui nous intéresse ici, leur capacité à « assainir » la ville.

Mais il arrive bien souvent que ces techniques fonctionnent mais ne rendent jamais le service qui en justifie l'existence. Aussi, nous interrogerons l'existence des dispositifs techniques et les choix qui président à leur existence à partir des phénomènes de contre-productivité. La contre-productivité selon I. Illich, est la capacité des organisations et des dispositifs techniques à ne jamais atteindre les buts qui leur sont fixés, voire, à obtenir des résultats tout à fait contraires à ce pour quoi ils étaient conçus à l'origine (Illich, 2003). La contre-productivité pourrait être une variété des phénomènes émergents ou « effet pervers » décrite par R. Boudon (e1979).

Si le concept de contre-productivité proposé par I. Illich lui permet de

- critiquer la tendance des sociétés industrielles à produire des outils et plus généralement des dispositifs techniques peu ou pas conviviaux, incapables de satisfaire aux usages parce que totalement dédiés aux besoins ;
- souligner que plus sont engagés de moyens pour corriger la tendance contre-productive, plus elle se renforce ;

nous voudrions rendre compte de cette tendance contre-productive :

- est-elle dans « la nature des choses » ?
- matérialise-t-elle un problème de conception ?
- un problème organisationnel ?
- est-elle liée aux rapports entre dispositifs organisationnels, dispositifs techniques et spatiaux et dispositions sociales ? Est-elle liée aux rapports entre fabrications et usages ?
- comment interfère-t-elle avec les choix en matière de dispositifs techniques ?

Pour ce faire, notre réflexion sera fondée sur une observation récente (2007) des conditions d'existence des dispositifs d'assainissement des eaux usées de la ville de Bénarès, également nommé Varanasi ou Kashi, située en Inde¹.

Bénarès, est située sur la rive gauche du Gange, sur un tronçon en arc de cercle où le fleuve change de direction en opérant une remontée vers le Nord, c'est-à-dire vers sa source dans les montagnes himalayennes². La ville est connue comme centre d'enseignement des savoirs indiens (médecine Âyurveda, écrits religieux comme les Vedas, yoga, musique, astronomie, astrologie) et comme centre économique et commercial, notamment pour l'artisanat de la soie, du métal et du bois (Kumar, e1995). En 2001, Bénarès comptait 1,2 millions d'habitants³ et accueillait environ 40 000 visiteurs par jour. Outre les touristes étrangers, de nombreux pèlerins se rendent à Bénarès pour effectuer des rituels hindous dans

1- Dans cette contribution, nous retiendrons le nom de Bénarès.

2- Ce positionnement particulier a alimenté la mythologie hindoue, pour qui Bénarès est la ville du Dieu Shiva : celui-ci aurait planté un bâton à cet endroit, modifiant le cours du fleuve et définissant ainsi l'emplacement de la ville sacrée. Déjà mentionnée dans l'épopée védique le *Mahabharata*, l'établissement de la ville est attesté au VIII^e siècle avant J-C (Singh, 2002). Les écrits bouddhistes, notamment le *Jataka*, la mentionne puisque Bouddha prêcha sa doctrine en 528 avant J-C à Sarnath, situé à dix kilomètres de Bénarès.

3- Chiffres du dernier recensement de la population indienne.

les temples et les eaux du Gange ou pour mourir⁴. De nombreuses pratiques ont lieu sur les *ghâts*, escaliers de pierre plongeant dans les eaux du Gange : ablutions, lavages d'animaux et de vêtements, crémations de corps animaux et humains, activités commerciales (vente de fleurs, cartes postales, location de bateaux)...

Bénarès est cependant confrontée à de graves problèmes de pollution du Gange et de ses affluents, pollution d'autant plus problématique que le Gange est, nous l'avons dit, un fleuve sacré et que cette pollution semble étroitement liée aux dispositifs techniques d'assainissement des eaux usées de la ville. L'assainissement met en jeu les définitions de l'eau, l'une propre, l'autre pure, l'une buvable, l'autre purificatrice, etc. : quelles sont les natures des eaux usées déversées dans le Gange ? Quels rôles jouent ses eaux « usées », « polluées », « chargées » en regard des statuts techniques, chimiques ou religieux des eaux du Gange. Répondre à ces questions c'est d'abord prescrire et, par conséquent, ordonner le cahier des charges et les programmes d'assainissement.

Partant d'une perspective historique de la conception et de la mise en place de dispositifs techniques d'assainissement des eaux usées de la ville de Bénarès, nous montrerons les points d'achoppement desdits dispositifs aujourd'hui objet de controverses à Bénarès, tant sur la capacité des dispositifs techniques importés à satisfaire au cahier des charges lui même, que sur les choix les plus propices à maintenir à la fois les rites religieux dont le fleuve est l'objet et la qualité hygiénique et chimique de l'eau. Nous présenterons ensuite trois perspectives théoriques susceptibles d'éclairer les phénomènes de contre-productivité observés.

1. Retour sur l'histoire des dispositifs techniques d'assainissement des eaux usées de la ville de Bénarès

Jusqu'au début du XIX^e siècle, la ville de Bénarès est contenue entre deux des affluents du Gange, Varuna et Assi⁵. La ville comprend alors 180 000 personnes et les constructions occupent la moitié de la surface urbaine (SMF, 1992). D'après les travaux de J. Prinsep (e1996), Bénarès compte alors de nombreux lacs et réservoirs d'eau naturels. En période de mousson et grâce à la topographie de la ville, ces points d'eaux communiquent, formant des

4- Selon la tradition hindoue, celui qui meurt à Bénarès est assuré d'être délivré du cycle des réincarnations.

5- Lui donnant son nom officiel actuel, Vârân-asî, même s'il est peu employé par les habitants de la ville voire de l'Inde.

cours d'eau qui se jettent dans la Varuna ou directement dans le Gange, permettant d'assainir annuellement ces lacs et réservoirs.

1.1 L'évacuation des eaux de la ville, la mise en place des réseaux d'égouts

Durant la période Moghole, de larges canaux à ciel ouvert sont construits pour transporter les eaux de pluie et remplacer ces cours d'eau saisonniers de sorte que de nombreux lacs sont asséchés, permettant la libération de grandes surfaces pour la construction. Après l'annexion de l'Inde à la couronne britannique en 1858, le « *Banaras Municipal Board* » est établi en 1866. Les descriptions des administrateurs anglais sont alarmantes du point de vue sanitaire. Au travers des écrits de J. Fritzjames, on perçoit l'influence de la pensée hygiéniste qui oriente les actions urbanistiques de l'Europe de la révolution industrielle :

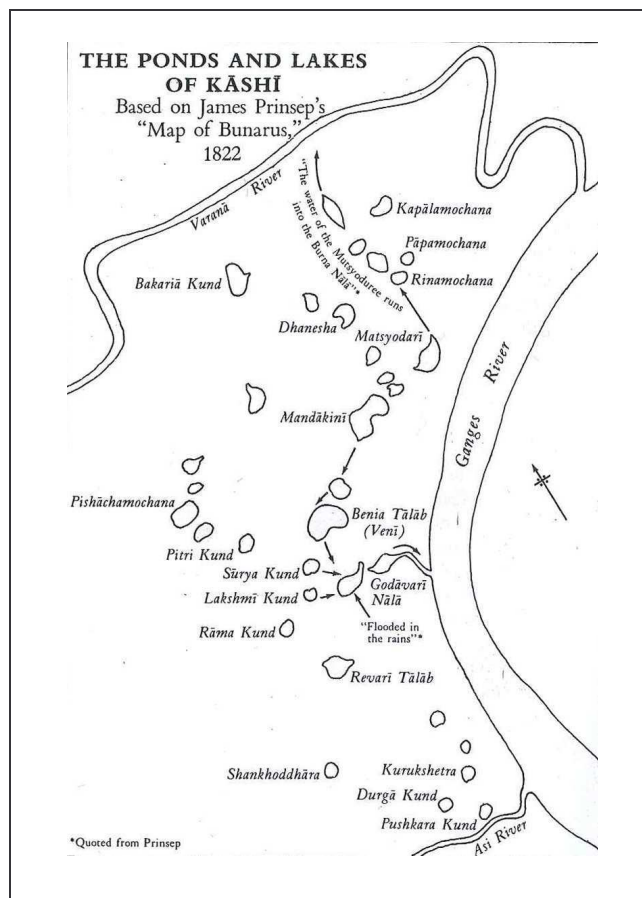
« Lorsque j'affirme qu'il n'y a aucun assainissement de quelle que sorte que ce soit, que le sous-sol est saturé à une profondeur de plusieurs pieds par des immondices et abominations de plusieurs siècles, que chaque puits de la ville est contaminé par l'infiltration des sols nauséabonds et que malgré toutes ces horreurs, c'est une ville saine, on peut se demander comment cela est possible... Les puanteurs de Bénarès sont déjà en train de gagner une célébrité mondiale et bientôt celles de Cologne seront oubliées. Ces puanteurs par elles-mêmes nous disent de manière catégorique combien des canaux seraient nécessaires à Bénarès et il ne peut y avoir de doute que si la ville n'est pas profondément assainie et améliorée autant que la science sanitaire le permet, un début d'épidémie comme la peste dévastera la ville et causera de lourdes pertes pour le gouvernement. » (Fritzjames, 1880 : 9)⁶.

Pour lutter contre les puanteurs de la ville, J. Fritzjames propose dans son rapport « *Sewerage and Water supply of the city of Banaras* » de 1880, de réaliser un réseau d'assainissement. Dans sa conception, les eaux usées domestiques sont séparées des eaux pluviales de manière à déconnecter les canalisations d'eaux usées des canaux à ciel ouvert conçus pour les eaux pluviales. Ainsi, il propose la construction d'un égout principal qui traverserait la ville en arc de cercle du sud vers le nord pour rejoindre la Varuna puis le Gange, en aval de la ville. Selon S. Hammad (1992) le rejet des eaux usées domestiques dans la rivière n'est pas considéré comme un danger : en période sèche, le volume d'eaux usées déversées est 1200 fois plus petit que celui des eaux du Gange, ce qui est alors considéré comme convenable pour diluer les impuretés et auto-purifier la rivière. Cet égout est réalisé entre 1898 et 1917 pour une population de 200 000 habitants.

Sous l'influence de la présence anglaise et parallèlement à l'apparition des égouts, les dispositifs techniques d'approvisionnement d'eau ainsi que les pratiques leur étant liées changent. A partir du début du XX^e siècle, tandis que les puits se font plus rares, les connections à l'eau courante dans les logements se multiplient passant de 2 570 en 1895 à 20 393 en 1956 (Kumar, e1995), ainsi que la « culture des toilettes à chasse d'eau » venue

6- Cité par Kelly D. Alley (1994 : 6), traduit de l'anglais par Perrine Vincent.

d'Europe qui participe à l'augmentation de la consommation d'eau par personne : 47 litres par jour en 1894 et 144 litres en 1940 (*ibid.*).



Source : Eck (1993 : 47)

Après l'indépendance de l'Inde en 1947, plusieurs études se succèdent⁷ afin de prévenir la pollution du Gange. Aucune suite ne leur est donnée. Selon S. Hammad (1992), l'absence de financements est la principale raison avancée. Dans le même temps, la ville se densifie et s'étend : à l'ouest notamment avec l'implantation de l'industrie Diesel Locomotive Motors en 1965, au nord au-delà de la Varuna et au Sud au-delà de l'université BHU (*Benaras Hindu University*). La population augmente passant de 553 000 habitants en 1961 à 764 000 en 1971. Aucune modification des dispositifs techniques d'assainissement n'étant réalisée par les autorités, les nouvelles constructions sont raccordées (lorsqu'elles le sont) soit à l'égout principal construit à l'époque anglaise soit aux canaux à ciel ouvert ou aux rivières Assi et

7- Les études, auxquelles fait référence S. Hammad (1992) sont : « *Banaras Drainage Improvement Comprehensive Scheme 1st Instalment* » de 1947-48, « *Banaras Drainage-Prevention of Pollution of River Ganga* » de 1958-59, « *Varanasi Drainage-Prevention of Pollution of River Ganga at Varanasi* » de 1959-60, révisé en 1963-64 puis de nouveau en 1964-65.

Varuna, de sorte que le premier est rapidement surchargé et que les seconds contiennent à la fois des eaux usées domestiques et pluviales.

C'est finalement en 1968 que des travaux sont entrepris : quatre stations de pompage sont construites à l'embouchure des canaux à ciel ouvert. Le principe consiste à contrôler la qualité des eaux et à les rediriger vers l'égout principal lorsque la qualité n'est pas satisfaisante. Une cinquième station de pompage voit le jour à Konia au nord de la ville, l'égout principal est prolongé jusqu'à cette station puis jusqu'à Dinapur. Une partie des eaux de l'égout principal est ainsi utilisée pour l'irrigation des champs. Malgré ces efforts, la situation environnementale de la rivière ne s'améliore pas beaucoup.

1.2. Le Ganga Action Plan, controverses techniques et politiques

Lancé en 1986 par le premier ministre de l'Inde, Rajiv Gandhi, le *Ganga Action Plan* (GAP) est un projet qui vise la réduction de la pollution du Gange. Dans son discours d'inauguration qui se tient sur le bord du Gange à Bénarès, il explicite la «symbolique» du Gange pour la nation indienne, soulignant l'importance de la dimension culturelle et religieuse du programme :

« Le Gange est le symbole de notre prospérité, de notre culture, de notre héritage, de notre civilisation, de notre philosophie. De nombreuses religions sont liées au Gange et peut-être par-dessus tout, il est le détenteur de notre spiritualité et de notre tradition. [...] La pureté du Gange n'a jamais été mise en doute. Pourtant, nous avons autorisé la pollution de cette rivière qui est le symbole de notre spiritualité. [...] A partir de maintenant, nous devons stopper tout cela. Nous devons faire en sorte que les eaux du Gange deviennent à nouveau propres.»⁸

L'objectif du GAP est d'améliorer la qualité des eaux du Gange de sorte qu'elles conviennent à la baignade, c'est-à-dire à la catégorie B établie par le NRCD (*National Rivers Conservation Directorate*) du Ministère de l'Environnement et des Forêts et dont les caractéristiques sont les suivantes : DO (*Dissolved Oxygen*) supérieur à 5 mg/L et BOD (*Biological Oxygen Demand*) inférieur à 3 mg/L. Selon le NRCD, en aval de Bénarès en 1986, le BOD de 10,6 mg/L tandis que le DO est de 5,9 mg/L (Sengupta, Dalwani, 2003).

Le GAP envisage de mener des actions dans des villes de plus de 100 000 habitants situées sur les bords du fleuve dans trois états (l'Uttar Pradesh, le Bihar et le West Bengal). Le principe consiste à intercepter les eaux usées domestiques des égouts qui se jettent directement dans le fleuve et à les diriger vers des stations d'épuration pour les traiter et les rejeter dans le fleuve ou les utiliser pour l'irrigation des champs en toute innocuité. Jusqu'en 1994, les acteurs du projet se situent à deux niveaux : au niveau national avec le NRCD qui

8- Extrait du discours de Rajiv Gandhi du 14 juin 1986 à Bénarès, cité dans le *Ganga Action Plan*.

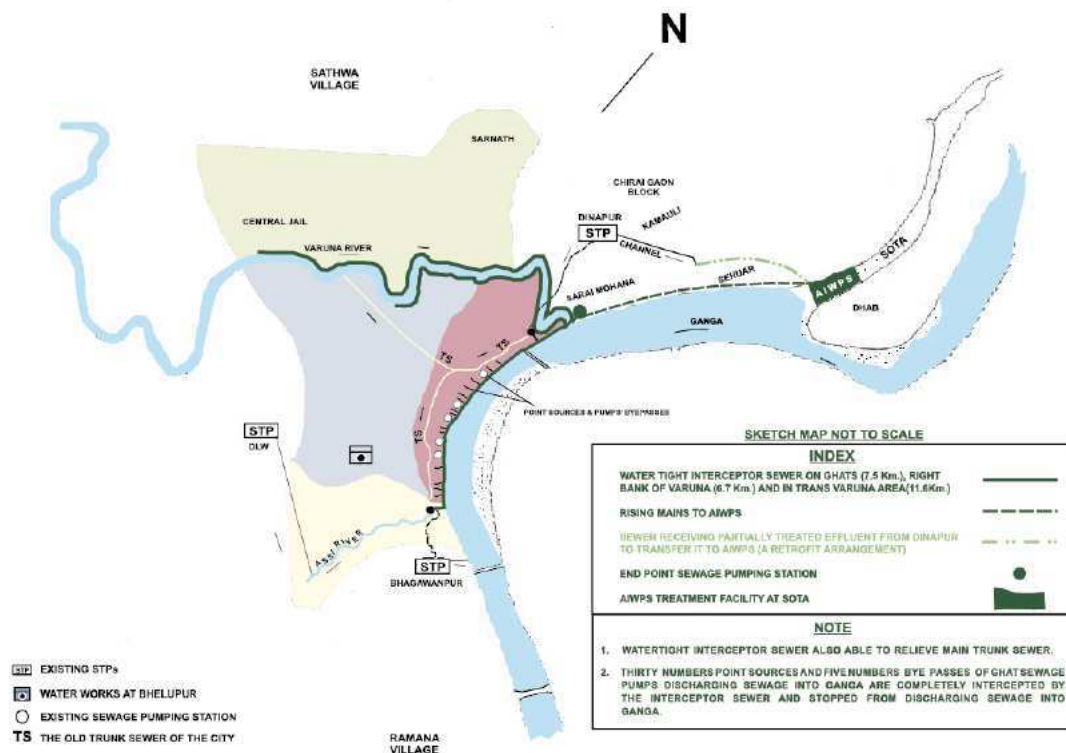
pilote et finance le projet, au niveau étatique avec l'agence de l'eau du gouvernement de l'Etat, en l'occurrence l'*Uttar Pradesh Jal Nigam* (UPJN), qui conçoit et réalise le programme d'action. Ainsi entre 1986 et 1993, l'UPJN réhabilite à Bénarès les cinq stations de pompage mises en oeuvre durant la décennie précédente et construit trois stations de traitement utilisant la technique ASP (*Activated Sludge Process*).

Lorsque la première phase du GAP se termine, le gouvernement central annonce que la qualité de la rivière s'est améliorée, ce que conteste l'ONG locale nommée *Sankat Mochan Foundation* (SMF), créée en 1982 et dont l'objectif est de « sauver le Gange ». Le président et fondateur de SMF, Mahant Veer Badhra Mishra surnommé *Mahantji*, est à la fois prêtre d'un des plus importants temples hindous de la ville et professeur d'hydrologie au département de génie civil de l'université. A la fois scientifique et religieux, *Mahantji* témoigne⁹ du paradoxe de la situation dans laquelle il vit : conformément aux pratiques rituelles hindoues répandues à Bénarès, il se baigne dans le Gange sacré chaque matin alors même qu'il connaît la condition critique de pollution de ses eaux. Dès sa création, SMF lance une campagne de nettoyage de la rivière et de sensibilisation la population à la pollution du Gange.

Avec l'aide de la société suédoise pour la conservation de la nature, SMF met en place un laboratoire d'analyse afin de vérifier la qualité de l'eau et les dires du gouvernement. Selon *Mahantji*, d'« agent catalyseur », le rôle de SMF devient « chien de garde » : de 1992 à 1994, SMF s'attèle à critiquer le projet auprès des médias. Pour SMF, le GAP est un « échec total » du fait de mauvais choix techniques : les stations d'épuration ASP, couramment utilisées dans les pays du *Nord*, nécessitent beaucoup d'électricité alors même qu'à Bénarès, celle-ci n'est disponible que durant douze à dix-huit heures par jour. Outre ces problèmes d'électricité, les stations de pompages, situées en bordure de fleuve, sont inondées trois mois par an, les rendant inutilisables. SMF critique également le fait que ladite technique ne permet pas de traiter les coliformes et souligne l'insuffisance des dispositifs réalisés : seuls cinq égouts sur trente-trois sont déviés et les trois stations d'épuration sont conçues pour traiter 120 MLD (millions de litres par jour) alors que 200 MLD sont générés (Veer Bhadra Mishra, 2005). D'autre part, l'irrigation des champs avec l'eau traitée dans les stations ASP pose des problèmes de pollution des sols, des récoltes et des nappes, impliquant des problèmes sanitaires (maladies de peaux, diarrhées, vomissements) et socio-économiques (difficultés à vendre les récoltes, à marier les filles des villages concernés). Enfin, SMF met en cause la classification du Gange dans la catégorie B définie par le NRCD : selon *Mahantji*, les

9- Entretien du 31 août 2007.

pratiques hindoues à Bénarès liées au Gange ne peuvent être réduites à la baignade : les pratiques religieuses consistent à faire des *darshans* –regarder le Gange de manière dévotionnelle –, toucher ses eaux sacrées, en absorber un filet et immerger son corps dedans. Ces pratiques étant uniques au monde, *Mahantji* estime qu'il devrait exister une catégorie spécifique pour le Gange.

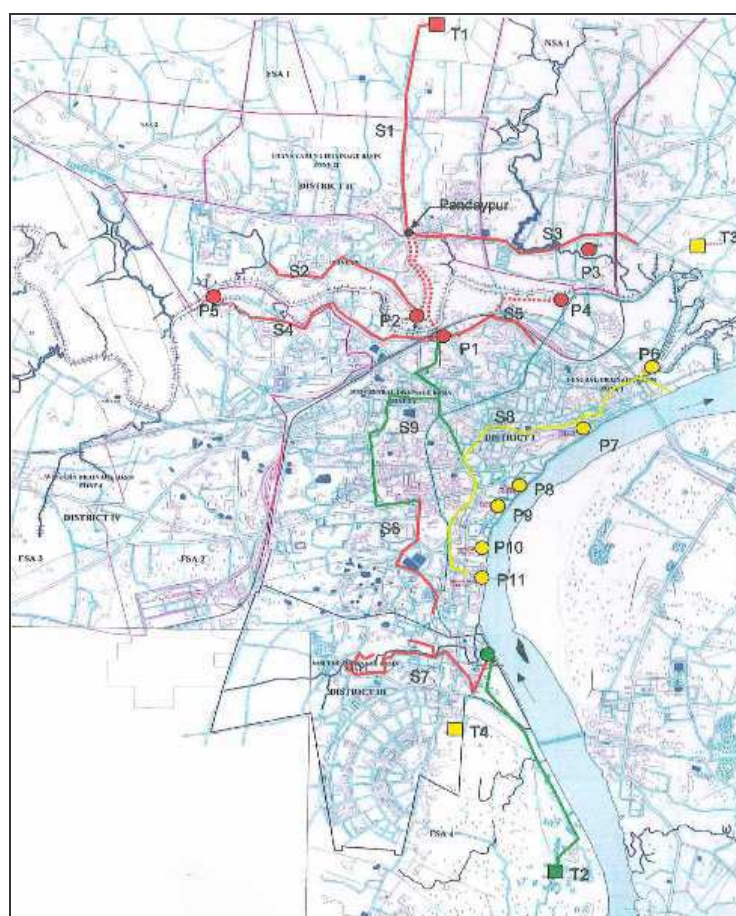


Sources : Veer Bhadra Mishra (2005 : 757)

En 1994, un 74^{ème} amendement est apporté à la constitution indienne et confère un pouvoir politique au niveau local. La responsabilité de la gestion de l'eau et de l'assainissement est transférée des Etats aux agences municipales, en l'occurrence au *Varanasi Nagar Nigam* (VNN). Le nouveau maire de Bénarès demande alors à SMF de cesser de faire tant de bruit et de proposer une alternative pour la suite du projet, le GAP2 –dont d'étude est déjà lancée à l'UPJN. Selon *Mahantji*, le rôle de SMF devient celui d'« experts » : SMF prépare son projet de faisabilité. L'idée directrice consiste à limiter au maximum l'utilisation de l'électricité, d'utiliser une technique avec des bassins de décantation et d'intercepter tous les égouts qui se jettent dans le Gange.

SMF conçoit le réseau de diversion des eaux usées des égouts existants en prévoyant la réalisation de trois égouts gravitationnels : le premier longerait le Gange sur tout le tronçon de la ville tandis que les deux autres seraient situés de part et d'autre de la Varuna où la ville

s'est largement étendue. Les trois égouts se rejoindraient ensuite à l'embouchure de la Varuna où serait construite une station de pompage électrique. Un égout dirigerait alors l'ensemble des eaux usées de la ville vers la station de traitement. Avec l'aide de l'USAID (*United States Agency for International Development*), SMF fait appel à William Oswald, professeur américain à Berkeley et concepteur de la technique AIWPS (*Advanced Integrated Wastewater Pond Systems*) pour la conception de la station de traitement du projet. Cette technique consiste en une série de quatre bassins de décantation nécessitant peu d'énergie et de maintenance mais beaucoup de terrain du fait de son lent processus. L'emplacement de la station est prévu à Sota au nord-est de la ville, sur un bras asséché du Gange inoccupé.



Sources : UPJN, 2007

Parallèlement, l'UPJN prépare son projet pour le GAP2. Il consiste à construire un égout périphérique (S9) pour intercepter les eaux usées des quartiers qui se développent en périphérie et pour décharger l'égout de l'époque anglaise qui par ailleurs doit être rénové et construire une station d'épuration constituée de bassins de décantation (T2). En 1997, le projet de SMF est soumis à la municipalité qui le valide puis au Ministère. A plusieurs reprises, le Ministère soumet les deux projets –celui de SMF et celui de l'UPJN– à des comités d'experts.

Selon les entretiens réalisés¹⁰, SMF critique le projet de l'UPJN du fait qu'il reproduit ce qui a été réalisé lors de la première phase qui est, selon eux, un échec. Les critiques formulées par l'UPJN contre le projet de SMF concernent l'emplacement de la station : en cas de forte crue, si le lit naturel du Gange est bloqué, le cours d'eau risque de changer d'emplacement et de submerger Bénarès. Après de nombreux débats, modifications et contestations, le gouvernement indien choisit le projet de l'UPJN en 2001 (parties jaunes et vertes sur la carte). Plus de cinquante élus locaux portent alors l'affaire en justice : la décision aurait été prise sans l'accord de la municipalité. Aujourd'hui, le procès est toujours en cours et les travaux n'ont pas commencé malgré l'accord de financement délivré à l'UPJN.

En 2002, le gouvernement central passe un accord avec le gouvernement japonais pour une assistance technique dans cinq villes concernées par le GAP, notamment Bénarès. L'agence JICA (*Japan International Cooperation Agency*) réalise un *master plan* de la ville et propose une suite au projet de l'UPJN (parties en rouge) qui consiste à construire un réseau d'assainissement (S1 à S5) au nord de la ville avec à la fois des tronçons gravitationnels (en traits continus) et d'autres non gravitationnels (en traits interrompus grâce aux pompes P1 à P5) ainsi qu'une station d'épuration utilisant la technique UASB (*Up-flow Anaerobic Sludge Blanket*) conçue en Hollande dans les années soixante-dix (T1) pour traiter les eaux du réseau précédemment mentionné ainsi que de celles de l'égout S9. En 2005, le gouvernement indien fait une demande de prêt à la banque japonaise JBIC pour la réalisation de cette nouvelle partie du GAP2. Le prêt est accepté alors même que la décision concernant les travaux n'est pas prise. Un avocat de Bénarès, M. Ravandran, attaque JICA en justice. Selon les propos d'un membre du Ministère¹¹, M. Ravandran remet en cause le fait que le projet soit porté par des étrangers qui ne connaissent pas la situation locale.

En juin 2007 a lieu un nouveau coup de théâtre : le bureau du premier ministre de l'Inde organise un meeting pour rediscuter du projet de SMF, semblant ainsi revenir sur la décision de 2001. *Mahantji* défend le projet de SMF alors que celui de l'UPJN est présenté par le Ministère (les membres de l'UPJN ne sont pas conviés). De nombreuses ONG environnementales indiennes sont également présentes. Les discussions sont houleuses mais les conséquences de ce meeting ne sont pas connues à ce jour. Au ministère et à SMF, l'identité de l'organisateur et les raisons de ce meeting ne sont pas connus. Toutefois, *Mahantji* pense que ce meeting est lié à l'intervention de Sonia Gandhi, numéro un du parti

10- entretiens réalisés entre le 13 août 2007 et le 7 septembre 2007.

11- Entretien du 10 septembre 2007.

du Congrès à nouveau au pouvoir depuis 2004 et femme du défunt Rajiv Gandhi initiateur du GAP. Bien que les travaux du GAP2 soient sensés démarrer dans les mois à venir, les dés ne semblent pas être jetés.

2 choisir et adopter des techniques qui posent autant de problèmes qu'elles en résolvent

L'exemple de Bénarès fait apparaître un certain nombre de difficultés dans la qualification des choix techniques. Ainsi, non seulement l'accord sur le choix entre plusieurs techniques s'avère difficile, mais en plus l'accord sur l'appréciation de l'efficacité des dispositifs techniques est difficile à obtenir. Le cas de Bénarès est d'autant plus intéressant que les choix portent tous sur des techniques éprouvées sur d'autres continents : ce sont donc des dispositifs techniques qualifiés, mais dont la qualification ne serait pas transposable, mais seulement discutable. L'exemple de Bénarès montre que les choix techniques ne s'imposent pas.

La difficulté du choix tend à montrer que la contre-productivité d'un dispositif technique (et inversement sa productivité) ne tiendrait pas seulement aux qualités intrinsèquement techniques de son fonctionnement. Le « bon » choix donc ne procéderait pas des spécifications techniques. Nous nous proposons d'éclairer ce phénomène de contre-productivité et des difficultés qu'il engendre pour choisir raisonnablement entre plusieurs dispositifs techniques, en mobilisant plusieurs perspectives d'analyse : la perspective artificialiste, la perspective simondienne et des lois d'évolution des systèmes techniques et enfin, une perspective mêlant les dispositifs techniques et les dispositions sociales qui intègre la question de l'usage.

2.1 Perspective artificialiste

La première façon d'expliquer la contre-productivité d'un dispositif consiste à remettre en cause la façon dont il a été conçu. C'est l'idée de base de l'artificialisme (Forest, Micaelli, 2003) théorie qui généralise la conception simonienne (Simon, 1969) selon laquelle un artefact est :

1. Conçu pour atteindre des objectifs qui eux même répondent à un besoin qui a été identifié.

2. La réponse apportée à ce besoin passe par un processus de conception. Dans la perspective artificialiste l'évaluation d'un artefact consiste, partant des objectifs fixés *ex ante*, à considérer l'opérationnalité du concept mis en œuvre.

Deux cas de figure peuvent alors se présenter : soit les objectifs sont atteints dans ce cas le dispositif demeure ; soit ils ne le sont pas et la contre-productivité se manifeste par l'incapacité du dispositif à atteindre, à un moment donné, les objectifs fixés d'où la nécessité de le reconcevoir pour qu'il satisfasse les besoins tels qu'ils avaient été définis initialement.

Ce constat peut paraître trivial, pourtant il n'en est rien car :

1. Il permet de comprendre pourquoi et comment un dispositif peut être reconçu. Les concepteurs d'artefact matériels définissent les objectifs de référence (fonctions) et les critères d'appréciation (des fonctions) dès le *conceptual design*, critères d'appréciation qui sont les seuls garants d'une bonne démarche de conception en ce qu'ils offrent non seulement la possibilité de choisir un concept mais aussi de l'évaluer avec des indicateurs qui lui appartiennent et, ce faisant, d'éviter de reprocher à un dispositif en place de ne pas être « performant » sur un objectif qui n'aurait pas été intégré lors de sa création.

C'est en effet ici que le bat blesse. Immergés dans un environnement et l'environnement évoluant du fait même de l'intégration dudit dispositif, les acteurs peuvent être conduits à « juger » un dispositif au regard d'objectifs de performance qui ne sont pas les siens, ou dit autrement, qui n'ont pas présidé à sa conception. On peut citer comme exemple, la critique du sous-dimensionnement du réseau alors qu'il était convenable au moment de la conception (manque de prise en compte du phénomène d'urbanisation). On peut également citer le non traitement des « fecal coliformes » que SMF critique alors même que, selon Mr U.N. Singh acteur du GAP¹², il ne figurait pas dans les objectifs du projet initial.

2. Ce constat présente la contre-productivité d'une part comme un dysfonctionnement non du produit mais du processus qui l'a généré, et d'autre part comme un moment transitoire et non une tendance générale comme semble le suggérer Illich.

12- entretien du 25 08 07 avec Mr U.N. Singh, project Manager de l'UPJN. Il dit également que pour la deuxième phase GAP2, l'UPJN tient désormais compte dans son projet de cet objectif et propose comme solution technique un post-traitement par « chlorination ». SMF critique cette solution technique arguant que ce type de traitement produit des complexes hydro-chloro qui peuvent être cancérigènes (entretien avec M. Sundd, SMF, 30 août 07)

3. Enfin, ce constat intègre le rôle des acteurs (l'ONG par exemple) et des transactions que nouent ces acteurs pour rendre compte de la solution. Il permet, ce faisant, d'intégrer le fait que la contre-productivité peut aussi advenir d'un conflit dans les objectifs, entre d'une part l'objectif technique lié au fonctionnement du dispositif technique et les objectifs des organisations chargées de concevoir, réaliser et maintenir le dispositif technique. Le financement d'une station d'épuration peut ainsi justifier de sa réalisation sans forcément garantir sa bonne marche. L'opération financière est un objectif en soit pour le maître d'ouvrage. De même, sa fabrication peut devenir un objectif dont la réalisation est disjointe des conséquences sur le plan de la bonne marche du dispositif réalisé, —entendu que l'entreprise de réalisation s'assure du fonctionnement et le garantit selon le cahier des charges et non selon les conditions réelles de mise en production.

2.2 Loi d'évolution des systèmes techniques

La seconde façon d'expliquer la contre-productivité d'un dispositif consiste à la rendre « naturelle » ce qui semble être le parti pris des approches centrées sur l'évolution (ou des lois d'évolution) des objets techniques (dispositifs techniques). Dans son ouvrage fondateur *du mode d'existence des objets techniques*, G. Simondon (1924-1989), affirme qu'un objet technique est ce qu'il est pour l'être devenu au cours d'une genèse concrétisante.

G. Simondon distingue deux classes d'objets techniques selon leur nature concrète ou abstraite. Par objet technique abstrait il entend « [...] la traduction en matière d'un ensemble de notions et de principes scientifiques séparés les uns des autres en profondeur, et rattachés seulement par leurs conséquences qui sont convergentes pour la production d'un effet recherché » (Simondon, 2001:46). L'objet technique concret, également qualifié d'objet évolué, tend au contraire vers la cohérence interne via le processus de concrétisation qui permet à l'objet de « trouver un mode de fonctionnement cohérent selon ses propres lois, et plus seulement selon les lois de l'idée qui l'ont vu naître. » (Chabot, 2003b :234).

Pour G. Simondon l'objet technique abstrait est la matérialisation des idées nouvelles de l'inventeur. Parce qu'elles sont trop proches de l'esprit et possèdent un caractère trop analytique (l'objet abstrait est la combinaison de systèmes complets), ce dernier est imparfait (l'isolement relatif de chaque système menace, en cas de non fonctionnement, la conservation de l'ensemble). Pour cette raison l'objet abstrait est, selon Simondon, non seulement plus compliqué, mais aussi plus fragile que l'objet.

Le processus de concrétisation permet toutefois de gommer les imperfections en maintenant en fonctionnement stable et non auto-destructif cet objet primitif. Le perfectionnement est, en effet, le produit d'une invention « une solution au problème que constituait le " résidu d'abstraction " (p. 23), c'est-à-dire de non compatibilité effective d'un certain nombre de ses fonctions et de ses structures entre elles, de l'objet à son stade précédent » (Château 2005:21). La concrétisation consiste à trouver une solution qui permet d'accroître la « cohérence interne » et serait « le témoignage d'un certain mode de fonctionnement et de compatibilité ».

Dans la conception simondienne l'évolution des dispositifs techniques serait donc liée au caractère imparfait de l'objet premier, à un besoin de perfectionnement qui accroît son individuation via un processus de concrétisation qui peut durer plusieurs siècles qui ressemble à une dynamique d'essai/erreur. Dans cette conception la contre-productivité du dispositif technique n'est pas, contrairement à la conception artificialiste, l'exception mais la règle, c'est-à-dire un phénomène naturel de l'évolution des systèmes techniques.

Cette conception de la contre-productivité semble aller de paire avec celle du devenir autonome de l'objet, qui revient à postuler qu'il existe une indépendance relative entre le processus historique d'évolution des dispositifs techniques et la volonté humaine. L'étude du monde des objets concrets chez G. Simondon est technocentrique. Il ne tient pas compte des interactions et transactions entre le concepteur de l'artefact et son utilisateur, n'intègre pas les objectifs et rapports de force qui émergent des différents acteurs. Ainsi conçue, l'évolution des dispositifs techniques d'assainissement des eaux usées de la ville de Bénarès serait soumise à des lois d'évolution qui ne seraient pas dépendantes de la volonté des individus mais qui au contraire les détermineraient.

A noter enfin que, si selon G. Simondon, à force d'itérations, le problème devrait se réduire et l'évolution du dispositif devrait conduire à un perfectionnement, l'exemple de Bénarès montre cependant que les techniques étant de plus en plus « méga » (on concentre de plus en plus d'eau à traiter du fait non seulement de l'urbanisation mais aussi du dispositif de réseau ; on traite ces eaux avec des stations de plus en plus grosses), leurs conséquences le sont aussi et notamment les conséquences négatives. Bref une course en avant vers des solutions de plus en plus compliquées ET des problèmes de plus en plus grands.

2.3 production des dispositifs techniques hors des usages

Une troisième façon d'expliquer la contre-productivité consiste à mettre l'accent sur la disjonction entre la fabrication et les usages des dispositifs techniques. Cette disjonction

favorise la production de dispositifs techniques hors des usages. Une partie de la controverse vient du fait que la prise en compte des usages de l'eau usée et traitée va de soi dans la fabrication des dispositifs techniques.

Les rapports entre fabrication sont ambigus. Que fabrique-t-on ? Pour qui et pourquoi faire ? Une partie de la réponse à ces questions revient au rôle des dispositifs techniques dans les activités anthropiques. Ces dispositifs sont des outils ou des instruments. Quelque soit leur degré de complication technique, ils sont des prothèses dont se dotent les humains pour agir et que B. Stiegler (1994 : 172) appelle des extensions prothétiques. A propos de ces mêmes objets, K. Popper (1991 : 167 et 360) parle plus volontiers d'extensions exosomatiques, c'est-à-dire d'extériorisations de fonctions somatiques concrétisées dans des dispositifs techniques (par exemple le livre comme une extériorisation de la mémoire dans un objet). Ces points de vue se rejoignent dans les considérations de M. Mauss (1999 : 371) autour de la technique comme un ensemble d'actes efficaces. Les dispositifs techniques participent directement des modalités de l'agir et de l'agir instrumenté et cet agir implique des dispositions particulières. La ville est exemplaire de cette exosomatization de la vie anthropique. Les dispositifs techniques constituent la ville en un environnement. Ils sont mobilisés dans l'ensemble des actions qui, agrégées, constituent l'activité urbaine. Cette mobilisation implique des dispositions particulières de la part des urbains.

H. Raymond (1988) montre que ce qui sépare traditionnellement un urbain d'un non-urbain tient aux dispositions acquises et requises pour user des dispositifs techniques et spatiaux de l'urbain. Utiliser la rue et tous les appareils de la mobilité, utiliser le tout à l'égout et surtout les appareils qui permettent de s'y connecter impliquent pour l'utilisateur de se soumettre à des règles : les « règles d'usages » des objets qu'il utilise et qui lui permettent d'agir en escomptant la réaction des autres, autres utilisateurs et dispositifs techniques. Ces « règles normalisent les pratiques sociales » (*ibid.* : 6), H. Raymond allant jusqu'à parler d'« habitus urbain ». Cet habitus serait une variété des « habitus techniques » (Toussaint, 2003 : 218). Il permet à tout un chacun des anticipations sur le comportement des dispositifs techniques et d'escompter les réactions d'autrui à chaque action. Manier les dispositifs d'alimentation en eau potable et d'assainissement des eaux usées demande une technique différente des techniques mobilisées dans leur fabrication et dans leur fonctionnement. Par exemple, il est attendu par tous que l'eau coule par les robinets, que usée, elle disparaisse dans la bonde et que chacun se comporte d'une manière adéquate avec les robinets et les éviers.

De plus, l'existence des dispositifs techniques et de tous les objets fabriqués relève de l'activité anthropique. Ce constat n'est pas trivial, il rappelle l'hétéronomie de l'existence des

dispositifs techniques. L'existence des objets fabriqués et en l'occurrence des dispositifs techniques et spatiaux de l'urbain tels que les dispositifs d'assainissement des eaux usées dépend de multiples organisations : entreprises privées à but économique, bureaux d'études, services publics, collectivités territoriales, administrations, associations, ONG, etc. Ces organisations se consacrent pour une bonne part à l'existence d'objets fabriqués. Elles se constituent même autour de ces objets : de leur programmation, de leur financement, de leur conception, de leur réalisation, de leur maintenance, de leur usage, de leur innocuité, de leur destruction et de leur éventuelle reconversion. L'existence des dispositifs techniques est d'abord une existence organisationnelle. En fait, « les dispositifs organisationnels et les dispositifs techniques sont concomitants. Cette concomitance de dispositifs organisationnels et des dispositifs techniques constituent des *artefacts* » (Toussaint, 2003 : 77) dont le sens est différent de celui que lui prête H. Simon. Dit autrement, ce ne sont pas les dispositifs techniques pris isolément qui constituent les dispositions exosomatiques dans les modalités de l'action mais les artefacts ; ce qui revient à intégrer les dispositifs organisationnels aux dispositions exosomatiques.

Cette caractéristique n'est sans doute pas nouvelle ; la nouveauté réside dans l'ampleur du phénomène et dans ce qui le provoque : la fabrication des dispositifs techniques et spatiaux est devenue une fin en soi, une nécessité vitale dans des communautés dont l'existence « dépend d'une production ininterrompue pour ses revenus, ses emplois et son approvisionnement » (Polanyi, 2004 : 69). Ces communautés aujourd'hui forment un ensemble cohérent au sein des sociétés industrielles –aussi appelées les sociétés développées. Dans cette perspective, les choix en matière de dispositifs techniques sont dépendants des modalités par lesquelles ces derniers sont constitués en ressources par les organisations qui assurent leur existence. Les effets de cette situation ont déjà été notés dans la perspective artificialiste. Les organisations constituées autour de l'existence et du fonctionnement des dispositifs techniques s'approprient ces objets. Cette appropriation *par* les organisations se justifie par le fait qu'elle permet l'appropriation des dispositifs techniques à l'activité urbaine des publics urbains. Cette justification n'est possible que si sont disjoints l'existence des objets techniques et leur utilisation par les publics urbains. Dans cette situation, les usages, en se réduisant aux seules dispositions techniques et aux règles techniques d'utilisation, ne peuvent contenir selon les termes de Hans Jonas¹³ (1990 : 60) « les requêtes bruyantes de la convoitise et de la peur », c'est-à-dire le gain individuel qui dans les communauté industrielles préside

13- A propos de la fin du « sacré » comme fondement de la norme et de la conduite.

aux raisons d'agir¹⁴. La fabrication des objets n'est alors liée que très médiatement aux publics qui en usent et la fabrication ne peut pas prendre en charge les attentes des publics. Ce fait est assez général dans le contexte de la production industrielle des dispositifs techniques et spatiaux de l'urbain. C'est dans cette disjonction que se nouerait le hiatus entre les buts octroyés aux objets par les organisations et ceux atteints réellement et constaté par les publics.

Dans les communautés fondées sur la production industrielle, la fabrication des dispositifs exosomatiques, devenue une fin en soi, consomme la rupture entre fabricants et publics au profit des fabricants¹⁵. L'usage ne commandant pas à la fabrication, la nécessité de fabriquer commande aux usages. L'hétéronomie des conditions d'existence des dispositifs techniques est étendue aux publics et les dispositifs techniques ainsi fabriqués tendent à échapper aux usages. En effet, en tant qu'instruments, les dispositifs techniques participent directement à l'activité cognitive de celui qui en use. Dans cette perspective, défendue par G. Simondon (e2001 : 114), ils produisent des connaissances utiles à l'action. Comme instruments, les dispositifs techniques et spatiaux ouvrent des licences d'action. Dans la situation d'une production de dispositifs techniques hors des usages, ces licences se révèlent sans frein parce qu'elles ne peuvent plus être réglées par les usages et que de cette manière les conséquences des actions de chacun ne sont pas imputables.

Cette situation se radicaliserait dans les échanges de dispositifs techniques Nord-Sud. L'urbanisation sans frein, autorisée par la mobilisation des multiples dispositifs techniques de la mobilité, mais aussi des réseaux, a pour effet la destruction du bien commun que représente le Gange par l'impossibilité de satisfaire à l'assainissement des eaux usées et des eaux de pluies, sans que puisse être imputée cette destruction à quelqu'un, ou même à une organisation.

14- Le gain y est devenu non pas une position éthique mais une nécessité dans des communautés où l'emploi et les revenus tendent à devenir les conditions de la survie et, par conséquent, le fondement de la peur. –dans ces communautés « le mobile du gain doit se substituer à celui de la subsistance » (K. Polanyi, e2004 : 69).

15- Selon Polanyi, Adam Smith lui-même se méfiait de cette rupture, et à propos de la colonisation anglaise en Inde, « quand il recommandait qu'une autorité britannique directe remplaçât en Inde l'administration par une compagnie patentée (*chartered company*). Des dirigeants politique, disait-il, auraient des intérêts parallèles à ceux des gouvernés dont la richesse viendrait gonfler leurs revenus, tandis que les intérêts du marchand étaient antagonistes par nature à ceux de ses clients. » (Polanyi, e2004 : 222-223). Cette rupture ou disjonction ou grande transformation pour reprendre les termes de Polanyi aurait eu lieu au XIX^e siècle après une longue période de gestation de deux siècles.

5. Conclusion provisoire

L'expérience de Bénarès montre que la tendance technique n'impose aucun choix en matière de dispositifs techniques. Les choix de ces dispositifs tendent à être d'ordre politique et social et dans les conditions contemporaines, ils sont déterminés par la nécessité de produire et par le fait que la survie de tout un chacun dépende d'une production ininterrompue. Dès la fin des années 1960, I. Illich mettait en garde contre toute production qui se dispensait des usages¹⁶. Comme K. Polanyi vingt ans plus tôt, il observait que le renoncement à une économie de la subsistance tendait à produire des communautés dont les activités sapaient leurs conditions même d'émergence. L'un et l'autre ont vu dans les usages une manière de réguler la production des dispositifs techniques et une manière de limiter les licences d'action qu'ils autorisent. La fabrication hors des usages de dispositifs techniques démultiplient les possibilités offertes à chacun d'agir, mais au prix d'une vie toujours plus hétéronome.

En somme, les organisations contemporaines par leur efficacité rendent possible des échelles d'urbanisation incommensurable avec l'Histoire. Ce faisant, elles étendent dans les mêmes proportions les problèmes de l'urbanisation. Les échelles d'action ainsi conquises rendent l'anticipation et la prévision de plus en plus difficiles et limitées, et par conséquent, rendent toujours plus incalculables les conséquences des actions. La contre-productivité trouverait là sa meilleure source.

De cette manière, la contre-productivité pourrait permettre d'interroger sous un angle nouveau des questions restées à ce jour sans réponse et trop vite enfermées dans le registre des phénomènes complexes, ainsi celles soulevées par les interactions entre ville et biosphère, entre activité anthropique et risques.

Bibliographie

Alley Kelly, 1994, "Ganga and gandagi : interpretations of pollution and waste in Benaras", in *Ethnology*, vol. 33, n°2.

Boudon Raymond, e1979, *Effets pervers et ordre social*, 1^{ère} éd. 1977, Coll. Sociologies, Ed. PUF, Paris, 288p.

Chabot Pascal, 2003, *La Philosophie de Simondon*, Ed. Vrin, Paris, 160p.

Chateau Jean-Yves, 2005, *Gilbert Simondon : l'invention dans les techniques, Cours et conférences*, Coll. Traces écrites, Ed. du seuil, Paris, 400p.

16- I. Illich y consacre deux ouvrages : *la convivialité* et *le chômage créateur*.

- Eck Diana L., e1993, *The City of light*, 1^{ère} ed. 1983, Ed. Penguin Books, Delhi, 427p.
- Fritzjames Franck, 1880, *Preliminary report on the sewerage and water supply of the city of Benaras*, Government of NW Provinces and Oudh, Public works department, Allahabad, np.
- Hammad Syed, 1992, "Development of Varanasi sewerage system and prevention of pollution to river Ganga" in Sankat Mochan Foundation (Dir.) *Seminar on pollution control in river cities of India – a case study of Ganga at Varanasi*, pp.25-30.
- Illich Ivan, 2003, *Œuvres complètes. Volume 1*, Ed. Fayard, Paris, 792p.
- Illich Ivan, 2005, *Œuvres complètes. Volume 2*, Ed. Fayard, Paris, 962p.
- Jonas Hans, e1990, *Le principe responsabilité. Une éthique pour la civilisation technologique*, 1^{ère} éd. 1979, trad. de l'allemand par J. Greisch, *Das Prinzip Verantwortung*, Ed. , Paris, 480 p.
- Kumar Nita, e1995, *The artisans of Banaras. Popular culture and identity, 1880-1986*, 1^{ère} ed. 1988, Ed. Orient Longman, New Delhi, 279p.
- Mauss Marcel, 1999, *Sociologie et anthropologie*, première édition, 1950, coll. Quadrige, éd. Presses Universitaires de France, Paris, 482 p.
- Micaëlli Jean-Pierre, Forest Joëlle, 2003, *Artificialisme : introduction à une théorie de la conception*, Ed. Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, Lausanne, 280p.
- NRCD, MoEF. Classification of rivers **[en ligne]**. Disponible sur : <http://envfor.nic.in/nrcd/class.html> (consulté le 10.10.2007).
- Polanyi Karl, e2004, *La grande transformation. Aux origines politiques et économiques de notre temps*, 1^{ère} éd. 1944, trad. de l'anglais par M. Angeno et C. Malamoud, *The great transformation*, Coll. nrf, Ed. Gallimard, Paris, 420 p.
- Prinsep, e1996, Benares illustred in a serie of drawings, 1^{ère} ed. 1833, Ed. Vishavidyalaya Prakashan, Varanasi, 96p.
- Raymond Henri, 1988, «Urbain, convivialité, culture», *Les annales de la recherche urbaine*, n°37, pp. 3-8.
- Sankat Mochan Foundation, 1992, *Seminar on pollution control in river cities of India – a case study of Ganga at Varanasi*, 50p.
- Sengupta, Dalwani, NRCD, MoEF. Water quality issues and status in India **[en ligne]**. Disponible sur : http://sawan.icimod.org.np/private-docs/presentation/Day_2/India_Water%20Quality%20Issues%20and%20Status%20by%20M_Sengupta.ppt. (consulté le 10.10.2007).
- Simon Herbert-Alexander, 1969, *The Sciences of the Artificial*, Ed. MIT Press, Cambridge, 215p.
- Simondon Gilbert, e2001, *Du mode d'existence des objets techniques*, 1^{ère} ed. 1958, Ed. Aubier, Paris, 333p.
- Singh Rana P.B., e2006, Banaras Region, a spiritual and cultural guide, 1^{ère} ed. 2002, Ed. Indica Books, Varanasi, 403p.
- Stiegler Bernard, 1994, *La technique et le temps. I. La faute d'Epiméthée*, Coll. La philosophie en effet, Ed. Galilée, Paris, 296 p.
- Toussaint Jean-Yves, 2003, *Projets et usages urbains. Fabriquer et utiliser les dispositifs techniques et spatiaux de l'urbain*, document en vue de l'Habilitation à Diriger des Recherches, Coordonnée par le Professeur Yves Grafmeyer, Université Lyon II, ronéo, Lyon, 264 p.

Veer Bhadra Mishra, 2005, “The Ganga at Varanasi and a travail to stop her abuse” in *Current Science*, vol.89, n°5, 10 septembre, pp. 755-763.